Горизонты техники для детей

8 (291) 1986

В ПОИСКАХ СВЕТА И ПРОСТРАНСТВА

— Это не имеет смысла, папа. Я больше не пойду в школу, — с отчаянием сказал пятнадцатилетний Константин.

Отец молча смотрел на стоящего на пороге кабинета мальчика и, казалось, ждал дальнейших объяснений.

— Учителей я не слышу, улавливаю только отдельные звуки, — продолжал сын. — Ну, и результаты соответствующие — хуже всех в классе. Уж лучше я попытаюсь сам... Как мама советовала, — растерянно добавил он.

Отец закрыл глаза и глубоко задумался. А Константину вспомнился последний разговор с матерью. Шел 1870 год.

— Не успела я, сынок, пройти с тобой этот учебник, — едва слышно проговорила огорченно Мария Циолковская, положив руку на толстую книгу.

— „Физика". Адольф Гано, — прочитал вслух Костя.

— Пригодится, когда меня не будет, — еще тише прошептала она, но мальчик, стоявший на коленях возле ее кровати, понял сказанное по губам.

После смерти матери Константин все больше отдалялся и от братьев и сестер, и от своих сверстников. Он не разделял их интересов, а то что занимало и волновало его, казалось им чуждым и нелепым. По-настоящему Константина занимала одна идея: космос, полет к звездам! Но лишь маму восхищали его фантазии. Отец небрежно отмахивался, говорил: „Тебе что, на Земле места не хватает? Чтоб я не слышал подобной чепухи при посторонних!" Единственным утешением были книги. Излюбленная „Физика", четырехтомная „Популярная астрономия" и все то, что можно было достать в отцовской школьной библиотеке.

Молчавший Эдуард Циолковский также обратился мыслями к последнему разговору с женой. Среди их тринадцати детей Косте принадлежало в сердце матери особое место. Она, конечно, любила всех своих сыновей и дочерей. Однако как просвещенная и широкообразованная женщина отчетливо понимала, насколько талантлив, незауряден Константин. Причем его привлекали те же области, к которым тянулась и она сама: математика и естественные науки. Ее муж был безмерно далек от этого. Участник польского народно-освободительного восстания, заброшенный царским указом в глушь вятских лесов, Эдуард Циолковский увлекался политикой, социальными вопросами, помогал ссыльным соотечественникам.

Своего странного сына он просто не понимал, разделяя обеспокоенность жены, когда после перенесенной скарлатины мальчик почти полностью оглох. Старшего Циолковского

мучили вопросы: как руководить воспитанием трудного для него ребенка? Сын тянулся к науке — это хорошо. Но частные учителя были не по средствам скромному лесничему. Оставались книги. Однако все, что было доступно в Вятке, Константин уже прочел. И старательно проделал все опыты, возможные в домашних условиях.

... Молчание отца затягивалось. Наконец он встрепенулся и сказал:

— Я понимаю, что тебе тяжело, мой мальчик. Но и мне не легко, ведь я давно вижу, что твоя учеба в школе — это сплошная мука. Наша Вятка — не Москва и не Париж. Мама так хотела послать тебя туда, и я охотно бы это сделал. Но к кому? Ни в одном из больших городов у нас никого нет. Да и жить на какие средства? — закончил он тихо и смущенно.

У Константина заблестели глаза. А может, все-таки получится? Он издавна мечтал о прекрасных библиотеках, о волнующих встречах с редкими книгами.

* * *

— Такого квартиранта у меня еще не было, — обращаясь к соседкам рассказывала толстая прачка.

Кумушки сидели вокруг самовара и, попивая из блюдечек горячий, как крутой кипяток, чай, слушали, разинув рот.

— Совсем мальчишка, всего шестнадцать лет, и решился в одиночку приехать в Москву из такой дали — из Вятки. Учиться! С пятнадцатью рублями в кармане! — осуждающе повысила голос прачка.

— Говори потише, а то услышит, — перебила приятельницу одна из соседок.

— Да что ты, он ведь почти совсем глухой, — отмахнулась, пожав плечами, хозяйка. И вдруг, растрогавшись чуть не до слез, воскликнула:

— Бедняжка, сидит на хлебе и воде, жалеет деньги на еду „выбрасывать".

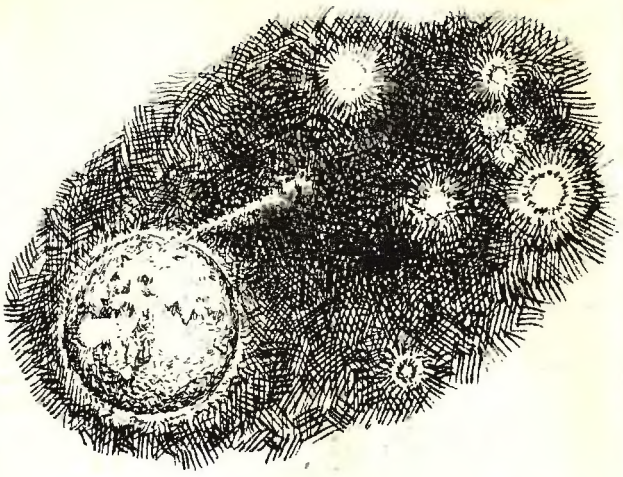
— Ведь не на что-нибудь, на жизнь, — жалостливо изумлялись женщины.

Еще больше удивился бы сам Константин, если бы мог услышать их разговор. Он отнюдь не чувствовал себя объектом сочувствия. Первую в жизни самостоятельную поездку он продумал до мелочей, выработал целую серию правил и строго их придерживался. Перво-наперво, нужно было снять комнату подешевле — так и поступил. Удобства ему были ни к чему. Во-вторых, следовало обходиться одной буханкой хлеба, растянув ее на три дня. Попробовал — получилось. Хлеба хватало, а вода ничего не стоила. Таким образом, из ежемесячных десяти или пятнадцати рублей, присылаемых отцом, большая часть шла на книги, приборы и реактивы, необходимые для экспериментов. Ничто не мешало юноше долгими часами просиживать в Румянцевской библиотеке. Он читал Шекспира, Пушкина, Лермонтова, книги по истории, но главным обра-

зом, изучал точные науки и прежде всего — астрономию. В несложном „расписании“ предусматривалось даже время на мечтания.

По правде говоря, все три года московского „университета“ упорного самоучки были годами сплошных мечтаний. Обреченный на одиночество, лишенный возможности с кем-либо поделиться своими мыслями и идеями, он поверял их бумаге, исписывая мелким почерком десятки страниц. Иногда это была случайная мысль, к которой ему предстояло вернуться много лет спустя, иногда замысел, который он сразу же разрабатывал до мельчайших подробностей, забывая обо всем на свете. Случалось, что идею, казавшуюся бесспорной и очевидной, после проверки приходилось отбрасывать. Но трепетное волнение от открытия всегда было сильнее огорчения из-за ошибки. Все это упражняло ум, расширяло интеллектуальный горизонт.

Именно в Москве Циолковский обратил внимание на „нелепость“, несоразмерность того факта, что Земля — обиталище человечества — получает всего лишь двухмиллиардную часть солнечного тепла и света. Здравый смысл требовал покончить с такой расточительностью. Исходя из этого своего убеждения, Циолковский разработал титанические концепции перестройки Вселенной, создания инопланетных поселений с помощью космических кораблей и



необычных материалов, „расселения“ в космическом пространстве миллионов человеческих существ.

* * *

... Вид исхудавшего блудного сына поразил Эдуарда Циолковского. Вместо приветствия Константин услышал: — Отчего же ты так почернел, сынок?

— От черного хлеба, — ответил шутливо юноша, и в его шутке была большая доля правды.

* * *

Константин Циолковский всегда говорил, что его привлекает профессия учителя. Однако посторонним его затея казалась маловероятной. С сомнением смотрели на него и члены комиссии в рязанской гимназии, перед которыми он предстал в 1880 году, чтобы сдать экстерном экзамен на звание учителя. И тем не менее, несмотря на потерю слуха, он получил диплом.

Больше всех обрадовался отец — сын стал самостоятельным. Отец купил ему все необходимое: приличный костюм, пальто, шапку-ушанку. Константин отправился к месту своей первой службы, где ему предстояло работать учителем арифметики и геометрии в Боровском уездном училище Калужской губернии. В

конце жизни Циолковский подсчитал: „У более двух тысяч учеников осталась память обо мне как об учителе божьей милостью по призванию". На его уроках никто не скучал, так как „он обучал не только с помощью слов, но и с участием зрения, картин, фигур и их передвижения". Любил экспериментировать и этой любовью заражал учеников. Зато взрослых жителей Боровска новый учитель часто шокировал.

Неграмотные крестьяне из окрестных сел истово крестились при виде чудака, мчавшегося как ветер по замерзшей речке на нелепых санках с парусом.

Некоторые уважаемые граждане не на шутку огорчались, что зять священника из Боровска и к тому же еще учитель выставляет себя на всеобщее посмешище. Ну где это видано, чтобы серьезный человек катался на коньках с зонтиком, установленным против ветра? Или занимался склеиванием воздушных шаров и огнедышащих змеев.

А о том, что делалось у них дома, и говорить страшно! Хоть Циолковский и не курил, из окон вылетали клубы дыма, то черного, то бурого, а то и разноцветные. Иногда появлялось пламя. И взрывы, которые у наиболее чувствительных вызывали сердцебиение, а полицию наводили на мысль о том, что этот учитель совсем не так прост, наверное, революционер!

И все-таки настоящая жизнь началась для Константина Циолковского, когда он мог наконец сосредоточиться над рукописями, высказать в них свои размышления, мечты и фантазии. Он никогда не забывал о том, что было начато в Москве. Продолжал и расширял эксперименты, разрабатывал старые идеи. И в Боровске, и позднее в Калуге о нем ходили легенды. Говорили, что он пишет какие-то научные труды, кое-кто их даже читал... Но многие ли жители этих провинциальных городов могли согласиться с тем, что „хоть Земля и в самом деле — колыбель человечества, нельзя же всю жизнь провести в колыбели"?

Еретические замыслы сумасбродного учителя чаще вызывали сожаление, чем восхищение. Такие термины, как „трехступенчатая ракета", „ракета на жидком топливе", „теория движения ракеты в космическом пространстве" были для одних красивой сказкой, а для других фантастической несуразицей; для некоторых — нереальным, иллюзорным образом мечты. Но именно этот образ вдохновлял Циолковского, когда он

создавал проекты первых в истории человечества многоступенчатых ракет.

О своей работе Константин Эдуардович Циолковский писал так:

„Я всю жизнь стремился создать что-нибудь полезное для человечества (...). Я уверен, что мои труды когда-нибудь дадут человечеству горы хлеба и мощь...". А еще в конце прошлого века утверждал, что „человек не останется навсегда на Земле, а в поисках света и пространства будет овладевать все более отдаленными участками Солнечной системы".

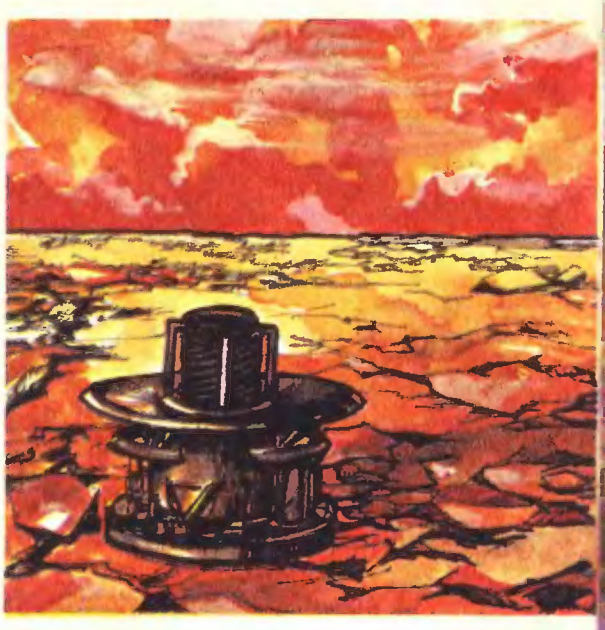
Сегодня Константина Циолковского называют отцом космонавтики.

ЭЛЬЖБЕТА ВЕЖБИЦКАЯ

НАВСТРЕЧУ ТАЙНАМ ВЕНЕРЫ

Это произошло 11 июня 1985 года. В атмосферу Венеры ворвался массивный шарообразный предмет диаметром около 2,5 м. Он мчался с невероятной скоростью — около 11 км/сек., оставляя за собой яркий шлейф из раскаленных газов. Если бы кто-нибудь мог наблюдать за происходящим с близкого расстояния, он бы, наверное, принял этот предмет за большой метеорит, заканчивающий свои долгие странствия в межпланетном пространстве. Однако на этот раз спокойствие Венеры нарушил аппарат, созданный руками человека и запущенный в сторону планеты, которая вращается значительно ближе к Солнцу, чем Земля.

Спускаемый аппарат, а именно о нем пойдет речь, отделился от советской межпланетной станции Вега-1 за два дня до описываемых событий. Внутреннее помещение аппарата было снабжено специальной теплозащитой, чтобы предохранить от перегрева драгоценное содержимое, укрытое в сферической оболочке, как куколка бабочки в коконе. Снаружи сферу покрывал изоляционный материал. Расплавляясь и испаряясь, он сберегал заключенное внутри оборудование от воздействия высоких температур.



Что же находилось в спускаемом аппарате? В верхней части помещался тщательно свернутый аэростатный зонд для исследования венерианской атмосферы, в нижней — посадочный аппарат, предназначенный во время полета для сбора и передачи информации на Землю: данных о различных слоях газовой оболочки Венеры, о клубящихся над нею облаках, а после мягкой посадки — о грунте Оранжевой планеты, получившей такое название из-за особой окраски облаков.

Сопротивление венерианской атмосферы стало заметно на высоте 125 км от нее. Снижение до уровня 66 км заняло полминуты. В это время над стремительно летящим аппаратом раскрылся первый из нескольких его парашютов. Следующий километр был преодолен за 11 секунд, и тут взорвался кольцевой пирозаряд и отделил верхнюю полусферу

(вместе с аэростатным зондом). Она осталась позади, а нижняя — сам посадочный аппарат — продолжала путь к Венере.

Следующий парашют освободил посадочный аппарат от сослужившей службу защитной обшивки. Затем на высоте 50 км отделился парашют, и роль тормоза в очень плотной атмосфере Венеры перешла к небольшому слегка загнутому кверху металлическому кольцу-щитку, напоминающему поля шляпы.

Венера окружена плотной многослойной оболочкой из облаков. Из-за этого непроницаемого покрова мы до недавнего времени не знали, как выглядит поверхность планеты — нашей космической соседки.

Изучение рельефа Венеры и было главной задачей, выполнение которой приборы, установленные в приборном отсеке посадочного аппарата, начали еще во время спуска.

Следует напомнить, что благодаря полетам межпланетных станций — предшественникам „Веги-1“ — удалось обнаружить, что облачный покров Венеры делится на три слоя. Нижний начинается на высоте 48 км, верхний доходит до уровня 70 км. На этот раз предстояло определить размеры частиц, из которых состоит „вуаль“, скрывающая лицо планеты, проверить, действительно ли в ней содержатся соединения серы, серная кислота, присутствуют ли в ней следы водяного пара.

Чем ниже, тем плотнее и раскаленнее атмосфера, состоящая в значительной мере из углекислого газа, тем медленнее спускается аппарат.

Проходит час, прежде чем амортизационное кольцо аппарата, похожее на большую баранку, касается грунта Венеры. Слегка накренившись, аппарат замирает в долине Русалки. Это поэтическое название звучит весьма иронически. В месте посадки аппарата температура достигает 480°С (т.е. превышает точку плавления свинца), а давление в 90 раз выше земного на уровне моря.

И в этих чрезвычайно неблагоприятных условиях продолжалась работа прибора. Особый бур взял пробу грунта. Устройство, действующее по принципу пылесоса, засосало пробу внутрь и направило в анализатор химического состава. Результаты анализов, преобразованные в радиосигналы были переданы на базовый пролетный аппарат, который совершал полет на расстоянии около 40 000 км от Венеры. На этом этапе космической экспедиции ему была предназначена роль ретрансляционной станции, усиливающей сигналы и передававшей полученные данные на Землю.

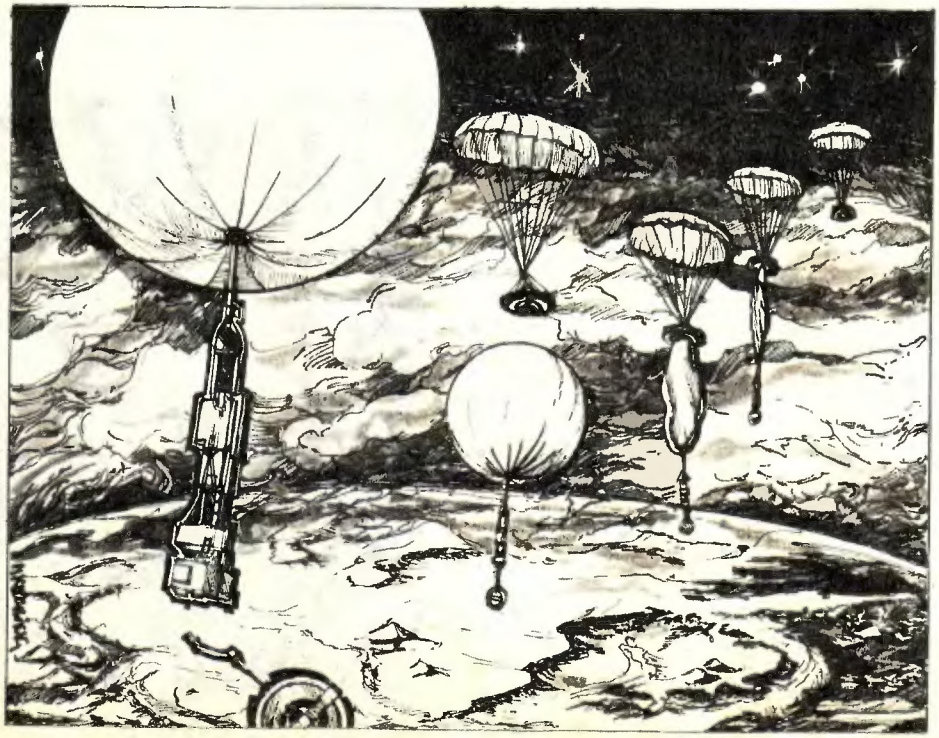
А теперь вернемся к тому моменту, когда взрыв кольцевого пирозаряда разделил спускаемый аппарат на две части.

Вскоре после отделения посадочного аппарата над контейнером с аэростатным зондом открылись один за другим парашюты — стабилизирующий и главный. У главного парашюта был огромный купол — 34 м. Снова раздался легкий взрыв, и контейнер раскрылся. Его нижняя часть начала опускаться, увлекая за собой аэростатную оболочку и гондолу. Открылся вентиль баллона со сжатым гелием, и легкий инертный газ заполнил белую оболочку, придав ей форму шара диаметром 3,4 м. Первый в истории аэростат на оранжевом небе Венеры поднялся вверх на высоту 54 км и затем продолжал плавание на той же высоте, а вместе с ним двигалась гондола, подвешенная к нему на двенадцатиметровом капроновом рале.

Научная аппаратура, установленная в гондоле аэростататного зонда „Веги-1" была предназначена для сбора метеорологических сведений: данных о температуре, атмосферном давлении, интенсивности облачности и скорости ветра. Атмосфера Венеры изучалась с помощью автоматических межпланетных станций и ранее. В результате их полетов было обнаружено, что на Венере господствуют ураганные ветры, скорость которых превышает 300 км/час, и что по мере приближения к поверхности планеты порывистость атмосферных потоков значительно снижается.

Французские и советские ученые, совместно подготовившие новый „аэростатный десант", рассчитывали непосредственно и точно проследить движение венерианских „воздушных" масс. С этой целью аэростатный зонд передавал непосредственно на Землю радиосигналы, их принимали крупнейшие наземные радиотелескопы на всех континентах.

Благодаря международному сотрудничеству, обеспечившему одновременное участие в эксперименте радиостанций, удаленных друг от друга на десятки тысяч километров, движение аэростатного зонда, парящего над Венерой, регистрировалось с невероятной точностью — до одного метра!



Оказалось, что зонд „дрейфует" со скоростью более 200 км/час. В течение двух суток он переместился с ночной неосвещенной стороны планеты на дневную и преодолел расстояние около десяти тысяч километров. Атмосферные вихри нередко заставляли его совершать стремительные рывки то вверх, то вниз и прыжки длиной в несколько сотен метров. Полная обработка данных, полученных с первого аэростата, запущенного человеком в пределы иной планеты через двести лет после „надземного" полета братьев Монгольфье, потребует много времени, может быть, даже два года. Наряду с обычными метеорологическими явлениями измерительные приборы зарегистрировали также множество световых вспышек. Их источником являются, возможно, извержения вулканов либо электрические разряды-молнии.

Вслед за „Вегой-1", четыре дня спустя, к Венере приблизился аппарат-двойник, „Вега-2". Он тоже разделился на две части, одна из которых миновала планету на расстоянии 24 500 км, а другая вошла в ее атмосферу. Отделение второго аэростатного зонда и спуск посадочного аппарата протекли точно также, как и в первом случае. Посадочный аппарат сел в той же долине Русалки, которую ученые сравнивают с центральной частью Африки. Лишь с одной оговоркой: африканский климат, слывущий у нас очень жарким, показался бы ледяным по сравнению с тем, что ожидало непилотируемого аппарата—посланника Земли в этой долине: температура там доходила до 452°С.

Пролетные аппараты „Веги-1" и „Веги-2", пройдя Венеру и использовав ее притяжение для совершения дополнительного маневра, обеспечивающего выход на межпланетную траекторию, отправились на свидание с кометой Галлея. Эта необычная встреча состоялась в марте 1986 года.

Я заговорил о дальнейшей части эксперимента неслучайно, так как мне хочется рассказать об участии в нем польских ученых.

Вскоре после пролета аппаратов мимо Венеры на них заработали приборы, созданные по оригинальному проекту учеными и инженерами Центра космических исследований Польской Академии наук и Варшавского авиационного института. Приборы предназначены для исследования плазменных волн, возбуждаемых движением кометы. Обычно принято считать, что пространство, в котором движутся небесные тела — космический вакуум. В действительности же, в межпланетном пространстве распространяются не только электромагнитные излучения разной длины волны, но и потоки частиц, несущих электрические заряды. Они либо идут от Солнца, либо доходят до солнечной системы от других объектов, находящихся далеко за ее пределами. И хотя интенсивность потоков может показаться незначительной, движение кометы может вызывать турбулентность. В результате чего и возникают те волны, для измерения которых предназначены польские приборы. Их антенны, как чуткие усики, выходят из корпуса Веги.

ЕЖИ ВЕЖБОВСКИЙ

РЕЗУЛЬТАТЫ РОЗЫГРЫША ПРЕМИЙ

Среди приславших правильные ответы на викторину, опубликованную в ГТД 2/86 (февраль), проведена жеребьевка премий.

Премии получат: Михаил Еланев — гор. Ош; Г. Иванова — гор. Стерлитамак; Александр Тархун — гор. Магадан; Алексей Эфрос — гор. Ленинград; Гульнара Шашсутдинова — гор. Ишимбай; Данил Кулинаренко — гор. Ухта; Сергей Тихонов — гор. Сормвары; Алексей Канов — гор. Новосибирск; Ричард Урбель — гор. Вильнюс; Ирина Дорохова — гор. Новосибирск; Вова Евдокимов — гор. Чебоксары. Правильный ответ: 1 — свет; 2 — инфракрасное излучение; 3 — коротковолны; 4 — ультракороткие волны (УКВ); 5 — микроволновое излучение; 6 — рентгеновские лучи; 7 — ультрафиолетовое излучение.

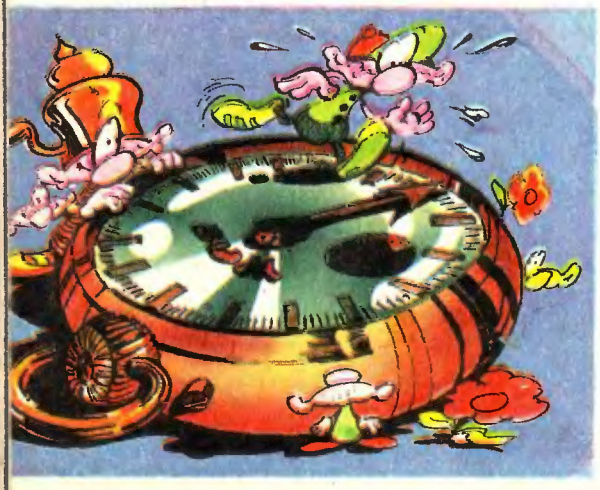
НЕСКОЛЬКО КОРОТКИХ БЕСЕД О ФИЗИКЕ

ЧТО ТАКОЕ ПОГРЕШНОСТЬ

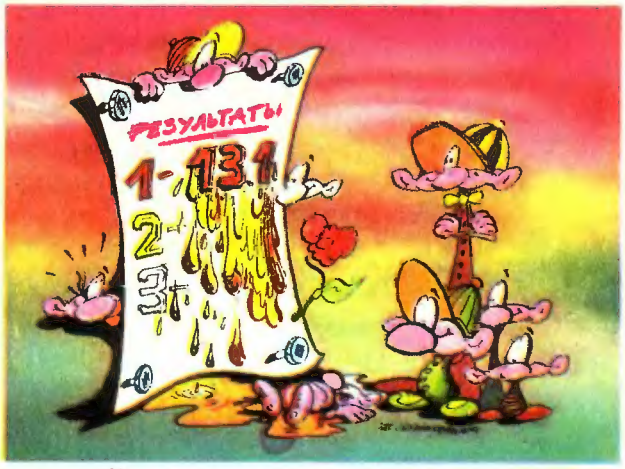
Чтобы произвести какие-либо измерения, нужно данную величину сравнить с определенным эталоном — единицей.

Однако при каждом измерении неизбежно возникают погрешности из-за недостаточной точности измерительных приборов, из-за несовершенства наших органов чувств.

Что такое погрешность? В зависимости от характера измерительного прибора можно получить разную степень точности. Например, линейка или треугольник позволяют провести измерения с точностью до 1 мм (таково значение их делений), а микрометр — с точностью до 0,01 мм. Если ты захочешь измерить длину тетради, достаточно линейки, а если задумаешь определить, скажем, толщину алюминиевой фольги, в которую мама завернула тебе бутерброд, понадобится более точный инструмент — микрометр. Линейкой тут просто-напросто нечего измерять — слишком большой оказалась-бы ошибка — погрешность.



Таким образом, некоторая погрешность вытекает из того, каким инструментом ведется измерение. Чем



точнее инструмент, тем меньше погрешность.

Как уже упоминалось, другим источником погрешности является тот, кто производит измерения. Вот, к примеру, вы устраиваете в своем классе соревнования и хотите измерить с помощью секундомера время забегов на сто метров. Секундомер с остановом позволяет определить время с точностью до 0,1 сек. Ваш товарищ, который судит соревнования, объявляет результат — 13,1 сек. Можно ли считать его надежным? Ведь достаточно выключить останов всего на 0,1 сек. раньше или позже, и результат окажется другим: или

13,0 сек., или 13.2 сек. Причем погрешности могут суммироваться. Подсчитайте сами, какие тогда будут результаты!

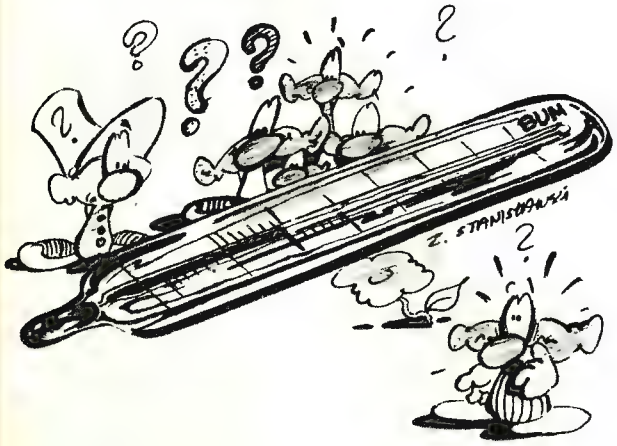
При снятии показаний приборов со шкалой, очень частой бывает погрешность от параллакса, т.е. в зависимости от угла зрения. Ты болен, лежишь в постели и измеряешь температуру. Что в действительности показывает термометр: 37,5, 37,6 или всего 37,4°С? То, что ты увидишь, зависит от того, под каким углом смотреть на шкалу. Правильную величину — 37,5°С ты увидишь, глядя на термометр прямо. Если посмотришь сверху. будет 37,4°С (заниженный показатель), а если снизу — 37,6°С (завышенный).

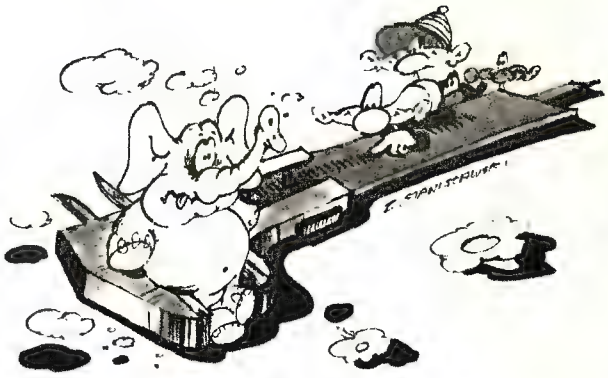
При расчетах учитываются — абсолютная погрешность и относительная погрешность.

Абсолютная погрешность — разность между результатом измерений и значением искомой величины (точнее, абсолютное значение разности).

За относительную погрешность принимают отношение абсолютной погрешности к истинному значению. Выражается она в процентах.

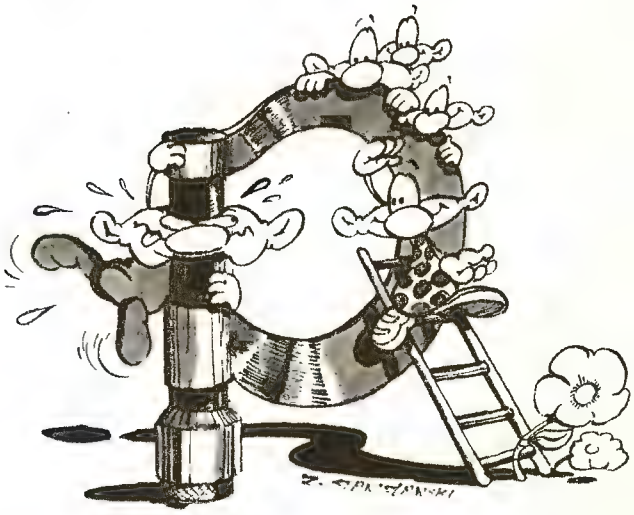
Допустим, что Болек измерил длину комнаты, а Лолек — длину улицы. Длина комнаты равняется 4 м, а длина улицы — 4 км. Оба мальчика ошиблись в своих измерениях на 4 см. Много это или мало? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно определить относительную погрешность.





Болек:

$$\frac{4\ \text{см}}{4\ \text{м}} \cdot 100\% = \frac{4\ \text{см}}{400\ \text{см}} \cdot 100\% = 1\%$$



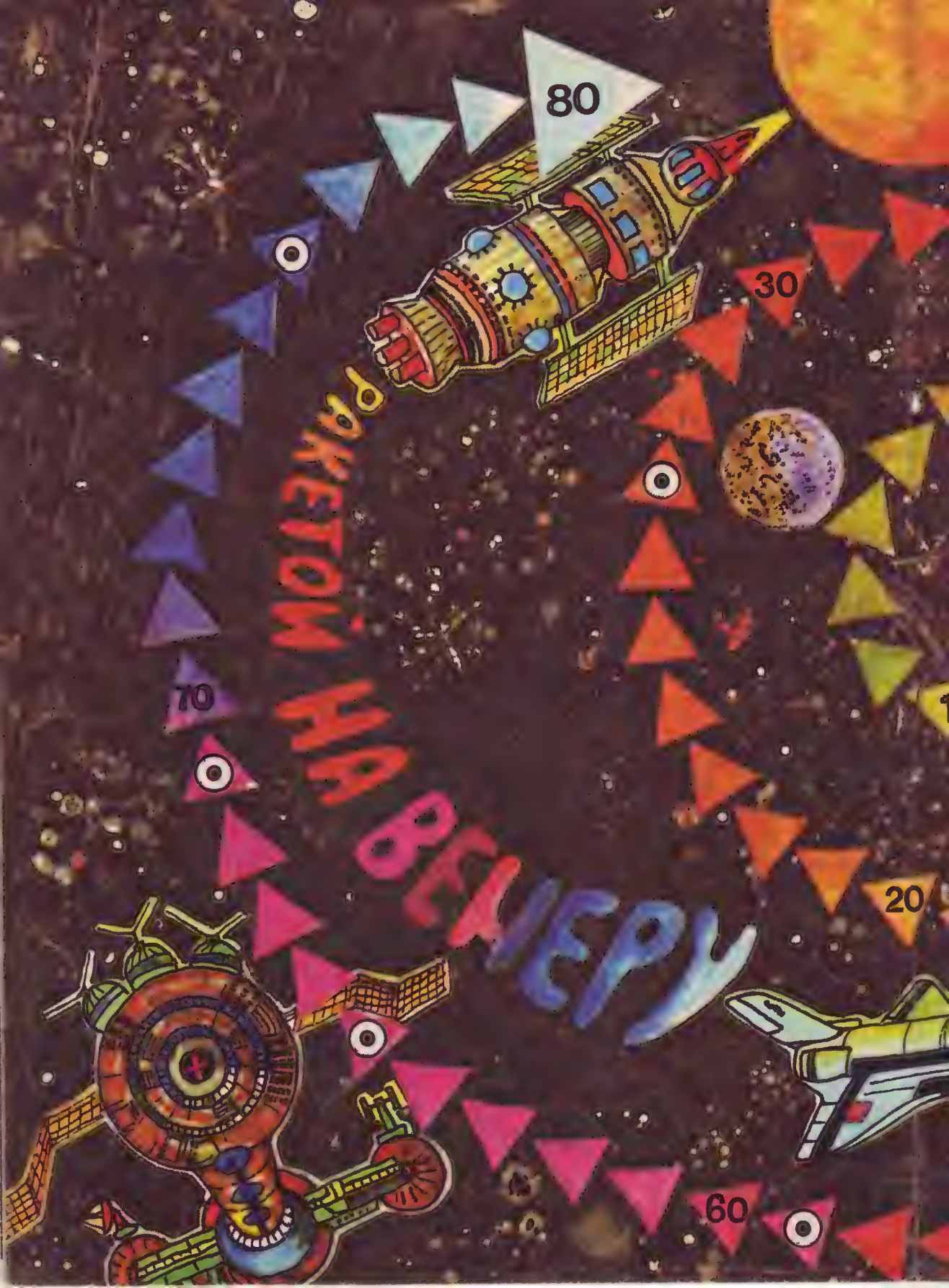
Лолек:

$$\frac{4\ \text{см}}{4\ \text{км}} \cdot 100\% = \frac{4\ \text{см}}{400\,000\ \text{см}} \cdot 100\% =$$

$$0{,}001\%$$

Таким образом, Болек допустил более грубую ошибку, чем Лолек, хотя абсолютная погрешность в расчетах обоих мальчиков была одинаковой.

БОЖЕНА ГОСТКОВСКАЯ


80
30
70
20
60
РАКЕТОЙ НА ВЕНЕРУ

40
10
1
20
50

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

МУХА

Для сборки этой летающей модели с резиновым приводом нужны следующие материалы:

— два листа (формата А-4) бристоля из технического блокнота,
— липовая рейка сечением 8 х 4 и длиной около 1000 мм,
— небольшие куски фанеры из лиственной древесины (лучше всего липовой) толщиной 1,5 мм,
— сосновая рейка сечением 10 х 10 и длиной 30 мм,
— стальная проволока диаметром 0,8—1 мм и длиной около 400 мм,
— модельная резина сечением 4 х 1 или 2 х 2, длина около 1500 мм,
— пробка от большой бутылки диаметром 15—20 мм,
— любой модельный клей.

Корпус модели сделайте из липовой или тополевой рейки сечением 8 х 4 длиной, как показано на рисунке. Конец продольного лонжерона корпуса 1 при шлифовке снимите на одну треть длины так, чтобы в хвостовой части его высота равнялась 4 мм. После подготовки носовой части (из кусков рейки того же сечения) и накладок 3 и 5, сделанных из липовой дощечки толщиной 1—1,5 мм (можно взять фанеру), склейте корпус. Если у вас клей быстросохнущий, намажьте предварительно соединяемые детали, а когда они высохнут, легко протрите поверхность мелкозернистой наждачной бумагой. Потом снова смажьте детали клеем и только тогда прижимайте друг к другу. Это обеспечит хорошее качество соединения.

Через накладки 3 посередине верхнего и нижнего лонжеронов просверлите отверстия диаметром 1 мм и вставьте в них короткие колышки, выструганные из спичек. Это дополнительно усилит контакт накладок с лонжеронами и предохранит от повреждений после натяжения резинового шнура 11.

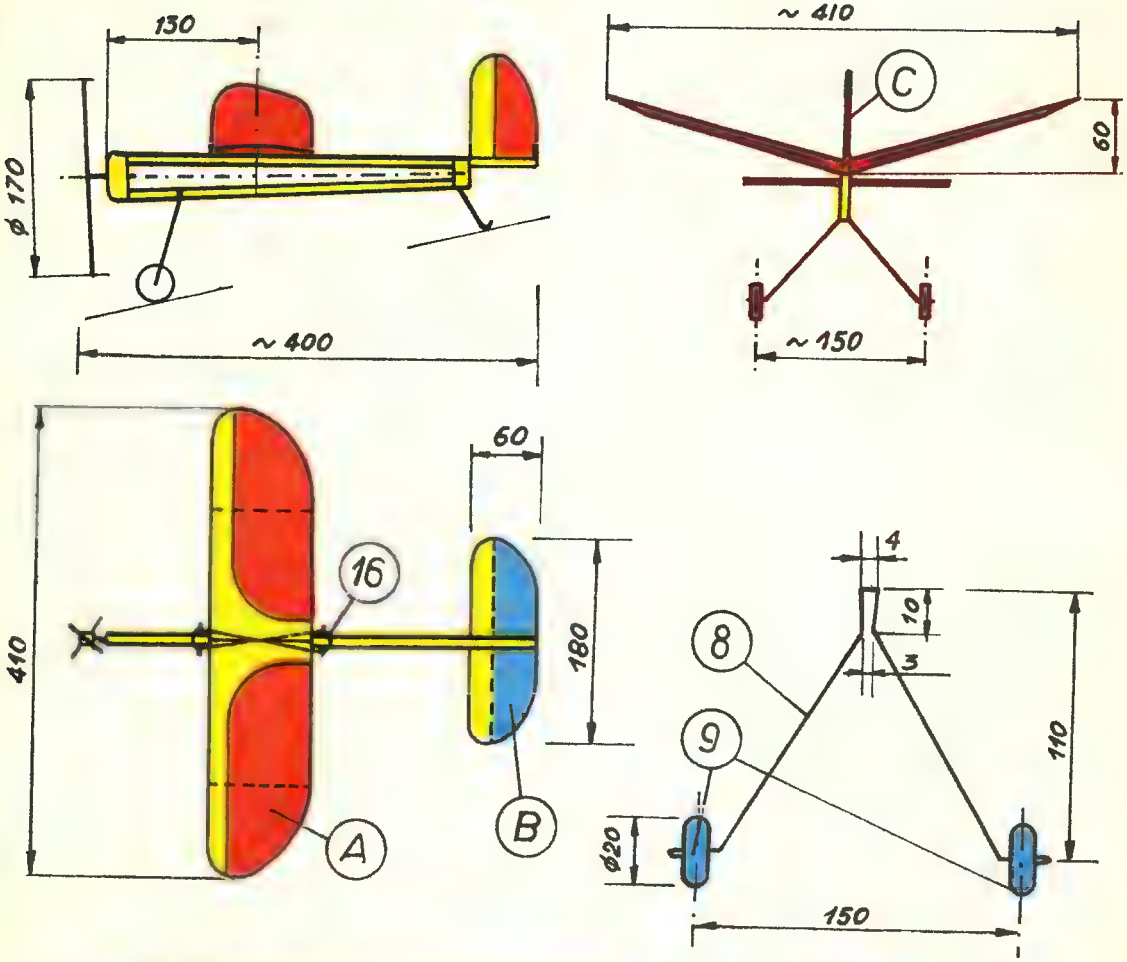
После отделочной шлифовки корпуса просверлите отверстие диаметром 1 мм в носовой части — параллельно нижнему лонжерону. Оно будет подшипником оси пропеллера. Обратите внимание, что параллельность обеспечивает отрицательный угол примерно 3° оси пропеллера относительно продольной оси модели.

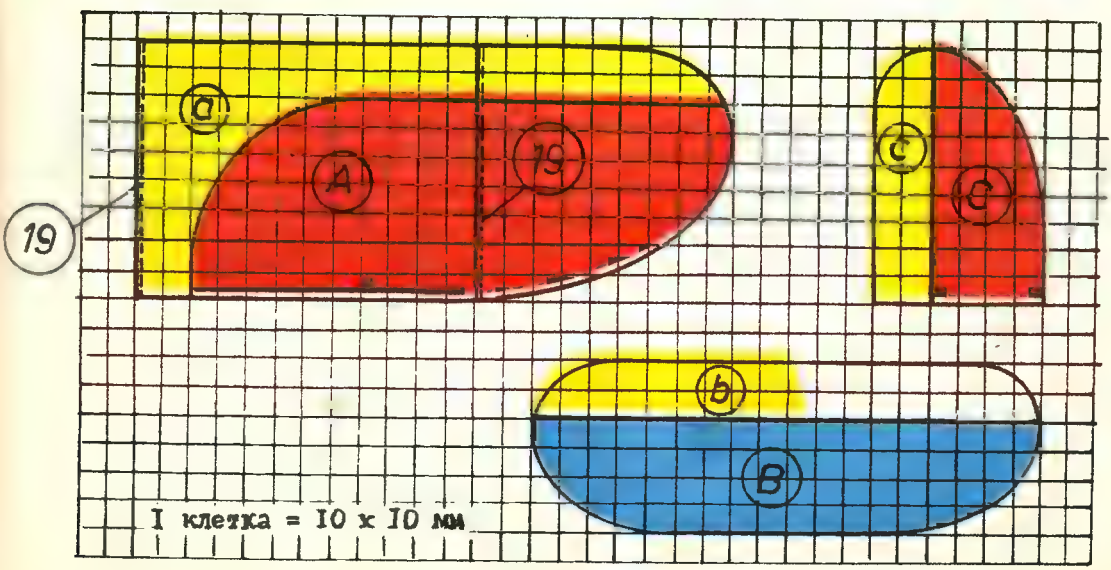
В отмеченном на плане месте (размер 90 мм) приклейте перпендикулярно к верхнему лонжерону липовую дощечку 13 и усильте ее с двух сторон снизу приклеенными липовыми линейками треугольного сечения 3 х 3. Эта дощечка — основание крыльев. Как перед дощечкой 13, так и за ней высверлите в верхнем лонжероне отверстия диаметром 2 мм и воткните в них колышки 15 длиной 20 мм, сделанные из спичек. Они зацепят резину, крепящую крыло к корпусу.

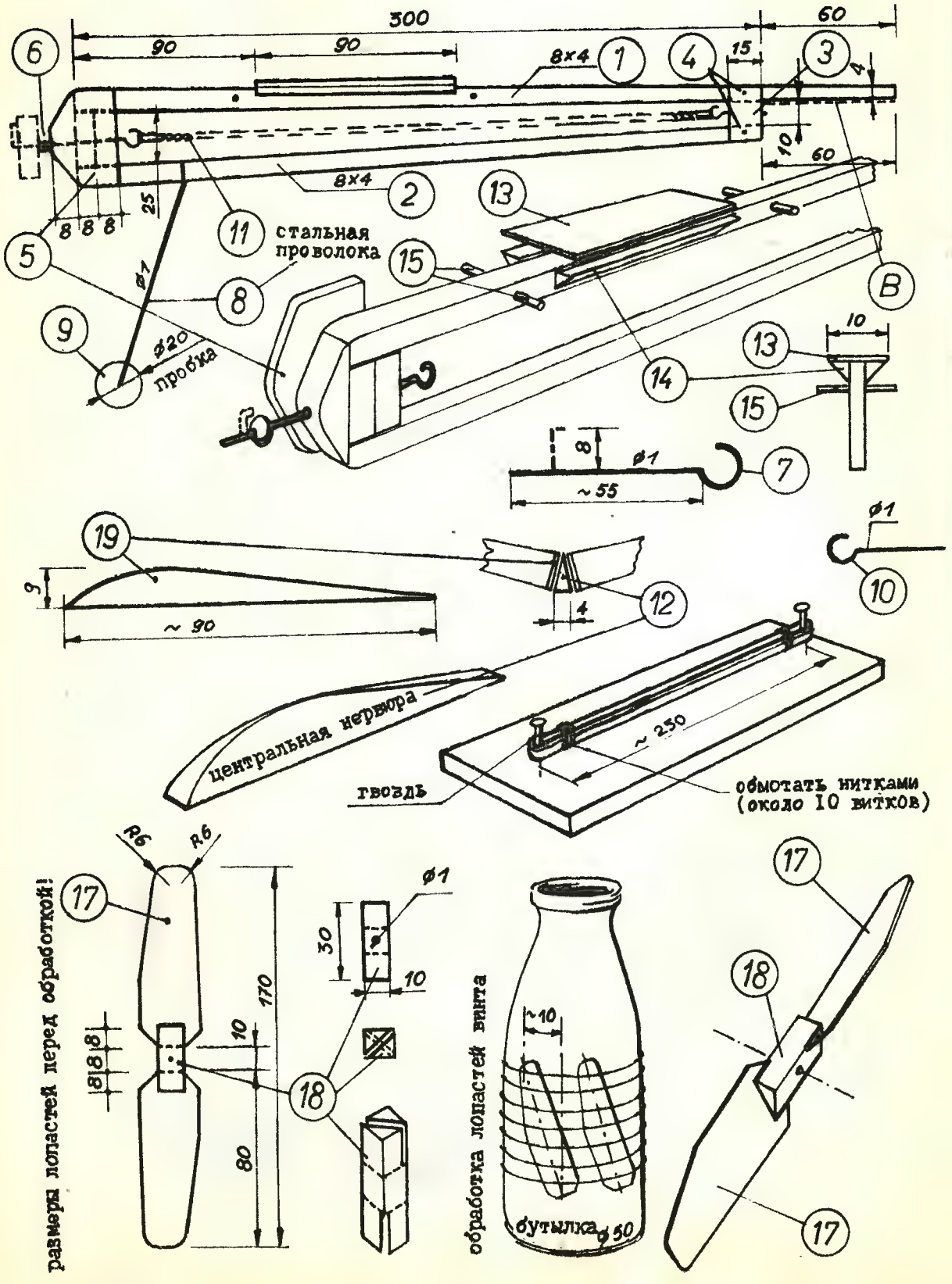
Работу над резиновым моторчиком и шасси начните с изготовления лопаток пропеллера 17. Их диаметр 170 мм. Лучше всего детали сделать из липовой дощечки или фанеры толщиной 1—1,5 мм. Придав обеим лопаткам ту форму, что показана на рисунке, подержите их минут 15 в горячей воде, а затем положите на поверхность пузырька от лекарств и крепко обмотайте резинкой. Если вы положите лопатки точно так, как это показано на плане, то их косые края станут передними кромками, а пропеллер будет вращаться вправо.

Пока лопатки сохнут, сделайте оправу пропеллера 18. Два косых противоположных надреза делают пилкой для металла.

Высушенные лопатки вставьте в надрезы и проверьте центровку пропеллера. При необходимости подпилите концы лопаток так, чтобы пропеллер на оси расположился горизонтально. Ось пропеллера из прово-


130
ø 170
1
~ 400
~ 410
C
60
~ 150
60
410
16
180
A
B
4
10
3
8
9
110
ø20
150


a
A
19
19
c
c
b
B
1 клетка = 10 x 10 мм


300
90
90
60
8x4
15
10
25
8 8 8
стальная проволока
ф1
ф20
пробка
~ 55
~ 90
4
~ 250
центральная нервюра
гвоздь
обмотать нитками (около 10 витков)
размеры лопастей перед обработкой!
30
170
80
обработка лопастей винта
~10
бутылка ф50

локи диаметром 1 мм загибайте спереди лишь тогда, когда все детали — и пропеллер тоже — будут уже на оси. Загнутый ее конец плоскогубцами протащи в оправу пропеллера. Резиновый шнур (сердце модели) должен состоять из 4—6 полосок модельной резины сечением 4 мм^2 (4 х 1 или 2 х 2). Сделайте его по эскизу на плане и закрепите в модели. В свободном состоянии шнур должен быть на несколько мм короче, чем расстояние между зацепками в корпусе. „Ноги" шасси 8 выполняют из проволоки диаметром 1 мм, а колесики — из пробки. Чтобы они не съезжали с оси, наденьте на них кусочки изоляции.

Шасси, установленное на нижнем лонжероне корпусов, привяжите несколькими витками нитки. Это уравновесит модель. В хвостовой части прикрепите полоз корпуса из стальной проволоки диаметром не более 0,5 мм.

Картонные крылья и оперение сделайте по рисункам. Детали усильте в носовой части дополнительными накладками, обозначенными буквами а, b и с. Пока клей не высохнет, детали надо положить под пресс, например, под книги. Для улучшения летных качеств модели придайте крыльям мухи соответствующий профиль, вклеив нервюру 19 из липовой дощечки 1,5 мм (при склейке помогайте себе шпильками). Обе половины крыла склейте друг с другом, пользуясь ранее подготовленными соединителями — средняя нервюра 12. После того, как клей высохнет, нижнюю часть нервюр в средней части крыльев выровняйте и проверьте поперечное V; оно должно быть одинаковым в правом и левом крыльях и составлять около 60 мм.

Оперение, т.е. оба стабилизатора, приклейте к верхнему лонжерону корпуса. Следите за тем, чтобы они были взаимоперпендикулярными. Крылья прикрепите к корпусу резиной.

Заложив резиновый шнур, можно приступить к уравновешиванию модели. Муха, поддерживаемая под крыльями (пальцами одной руки — на расстоянии примерно 40 мм от передней кромки), должна висеть горизонтально (чтобы это проверить, взгляните на верхний лонжерон). Если горизонтального положения нет, сместите шасси. Если и это не поможет, приклейте к корпусу кусочек пластилина.

Теперь осторожно выпустите муху из руки. Если скользящий полет идет по прямой и модель мягко опускается, она уравновешена хорошо. Первые пробные полеты проделайте в зале, в школьном красном уголке или на воздухе при безветренной погоде. Первый раз резинку закрутите не слишком сильно, а если полеты пройдут успешно — сильнее. Муху выпускайте из руки, чуть поднимая нос модели.

БОГДАН ВЕЖБА

КОСМОНАВТИКА НА НОВЫХ

Когда в апреле 1961 года Юрий Гагарин совершал полет вокруг Земного шара на космическом корабле „Восток", мне было двенадцать лет, столько же, сколько многим из вас сегодня. В этом возрасте необычайные события производят особенно большое впечатление. Может быть, именно поэтому я всю жизнь увлекаюсь космонавтикой. Прекрасно помню космические старты все до одного — и те, что навсегда вошли в историю как важнейшие вехи на пути человечества в космосе, и те, что на первый взгляд могут показаться менее значительными, но без которых мы не накопили бы необходимого опыта.

Космонавтика и чем-то напоминает историю автомобиля и авиации. Мало-помалу она становится обыденной, повседневной. Вам, наверное, кажется, что она была всегда, „извечно веков". А для тех, кто родился в год первого полета человека на Луну и кому исполнилось семнадцать лет, освоение серебристой планеты тоже кажется историей, которая ждет своего продолжения. Но это отнюдь не означает, что их перестали привлекать ближайшие и будущие программы космических экспедиций, тем более, что будущее космонавтики чрезвычайно многообещающее.

В течение ближайших лет возникнут постоянно действующие космические базы. Они будут отличаться от нынешних орбитальных станций не только большими размерами.

Их экипажи, состоящие из нескольких человек (до десяти и более) будут меняться постепенно. Первый раз такая смена была проведена в прошлом году на советской станции „Салют—7".

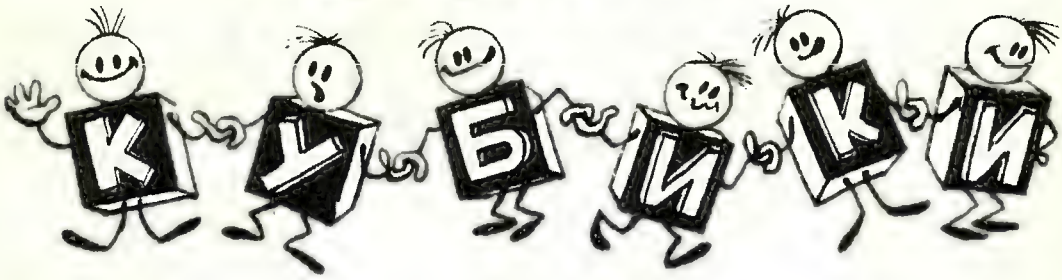
Следующие новые еще большие космические базы будут создаваться путем постепенной доставки и стыковки отдельных узлов: отсеков для космонавтов, воздушных шлюзов, источников энергии, теплообменников, лабораторных помещений, ангаров для космических буксиров, отсеков для хранения, обслуживания и ремонта искусственных спутников и т.д. База будет обслуживаться беспилотными платформами, рассчитанными на производство в космосе материалов, обладающих особыми свойствами. Они будут вращаться по своей собственной орбите, чтобы соседство базы не мешало процессу производства, и лишь время от времени подвозиться к базе для технического осмотра, получения готовой продукции и загрузки новой порции сырья. Появятся новые, еще более совершенные космические корабли и самолеты многократного действия. Проектированием таких кораблей занялись даже такие страны, которые до сих пор не осуществляли самостоятельных пилотируемых космических полетов: Франция, Япония и Англия.

Крупные космические станции будут создаваться в результате сотрудничества. Сотрудничество будет развиваться и в других областях. Вряд ли какая-либо одна страна предпримет самостоятельно организацию пилотируемого межпланетного полета. Первым будет безусловно полет на Марс, а за ним последуют полеты на другие планеты и их спутники. Может быть, кто-нибудь из вас займется в будущем проектированием устройств, предназначенных для работы за пределами Земли, или станет участником космических экспериментов. Это случится тогда, когда те, кто родился в 1986 году будут подростками...

Е. В.

РУБЕЖАХ

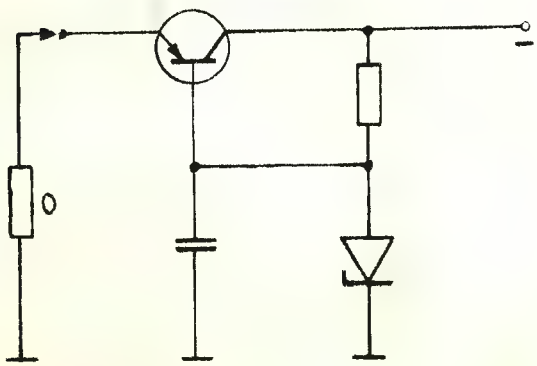
ЭЛЕКТРОННЫЕ



Часть 11

Надо прямо сказать: использование сглаживающего фильтра вместе с фидером, которые устраняют сетевую пульсацию, т.е. кубика № 18, на практике очень неудобно. Ведь основная часть фильтра — дроссель (мы использовали одну из обмоток трансформатора), который сам по себе, независимо от исполнения, всегда большой, тяжелый элемент: катушка с большим количеством витков, намотанных на трансформаторный сердечник, состоящий из железных полосок. Такой элемент крайне неудобен в миниатюрной электронной аппаратуре, особенно в малых радиоприемниках. Потому-то конструкторы вместо фильтра с дросселем применяют транзисторную схему: транзистор мал и легок. Он прекрасно служит фильтром и одновременно может стабилизировать напряжение, подаваемое от фидера — удерживать

Рис. 1. Принципиальная схема простого стабилизатора напряжения.



на постоянном уровне независимо от силы тока, колебаний сетевого напряжения и т.п..

На рис. 1 вы видите принципиальную схему простого стабилизатора

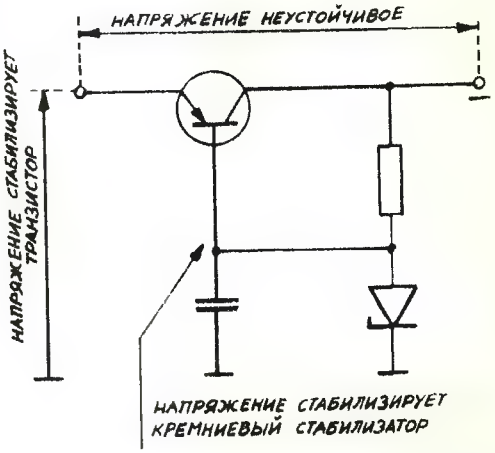


Рис. 2. Распределение напряжения в стабилизаторе.

напряжения. Ток от фильтра на схеме проходит через транзистор, так же, как проходил через дроссель фильтра. На транзисторе, конечно, напряжение немного падает. Поэтому напряжение, подаваемое от выпрямителя, должно на 30—40% превышать то, которое необходимо для правильного питания, а значит и работы устройства (см. 0 на рис. 1). Секрет схемы в том, что база транзистора подключена к специальному диоду — кремниевому стабилизатору. На нем автоматически удержи-

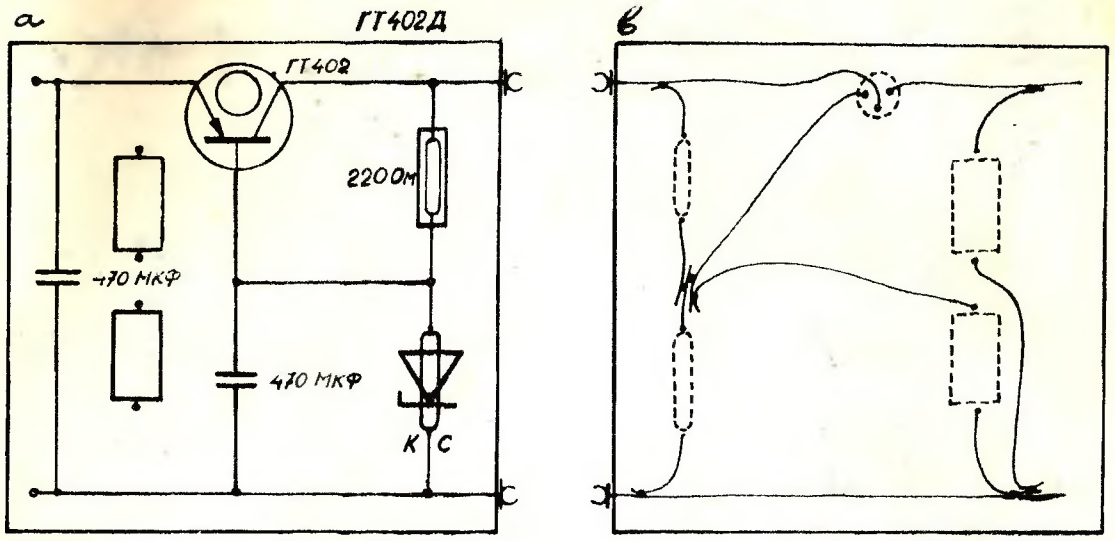


Рис. 3. Кубик № 19; а — схема и расположение деталей; b — соединение деталей.

вается напряжение, характерное для диода данного типа. Благодаря специфическим свойствам транзистора подобное напряжение удерживается также на его эмиттере, на исходном электроде стабилизатора. Тогда изменения напряжения, например, из-за колебаний его в сети, будут только внутри транзистора. Напряжение на эмиттере, непосредственно питающее наше устройство (см. 0 на рис. 1), остается практически постоянным. Говоря иначе, транзистор автоматически облегчает или утрудняет путь току, чтобы напряжение от стабилизатора оставалось постоянным. (рис. 2).

Для монтажа стабилизатора напряжения — кубик № 19 — необходимы следующие детали:

— транзистор типа ГТ 402 Д или подобный, германиевый средней мощности 1 шт.
— кремниевый стабилизатор типа КС 156 А или подобный на напряжение около 5 В 1 шт.
— резистор 220 Ом 0,5 Вт 1 шт.
— электролитический конденсатор 470 мф/6 В 2 шт.

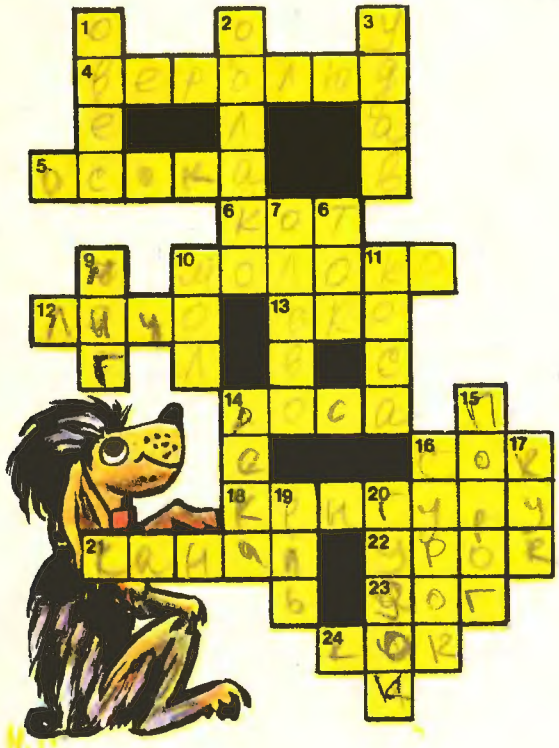
Внешний вид кубика № 19 показан на рис. 3. Схема опять-таки проста, и правильная сборка не вызовет затруднений. После того, как смонтирована схема и проверены все соединения, можно приступить к практическим испытаниям стабилизатора. Не забудьте, что выпрямитель, работающий от стабилизатора, должен давать большее напряжение, чем при фильтре с дросселем. Поэтому выводы выпрямителя (кубик № 17) подключают к трансформаторным гнездам с напряжением 5—6 В. Для испытаний можно составить произвольный набор кубиков с головными телефонами или громкоговорителем. Испытания покажут, что наш усилитель работает не только не хуже, но даже лучше (фон переменного тока слабее), чем при фильтре с дросселем (кубик № 18).

К. В.

Внимание! Редакция просит прислать свой точный адрес: Андрея Семенова (г. Чебоксары), Марину Харченко (г. Камышин), Я. Кораб (г. Рига). Вас ждут премии за правильное решение викторины.

Решение кроссворда, который прислал нам Роман Елин из Таллина (см. ГТД 6/86, и ю н ь). По горизонтали: 2 — шах, 5 — портрет, 8 — Судан, 9 — Гомер, 11 — скворец, 12 — мох. По вертикали: 1 — карта, 3 — ромашка, 4 — человек, 6 — пуд, 7 — мел, 10 — кокос.

ВЕСЕЛАЯ СТРАНИЧКА



КРОССВОРД

Автор кроссворда Вячеслав Фроленок, пятиклассник из латвийского города Лидза.

По горизонтали: 4 — „корабль пустынь“; 5 — растение, которым питается „корабль пустынь“; 6 — домашнее животное; 10 — продукт, который очень любит наше домашнее животное; 12 — передняя часть головы человека; 13 — глаз; 14 — появляется утром на траве; 16 — напиток, приготовляемый из мякоти плодов; 18 — сумчатое животное; 21 — искусственное русло, наполненное водой; 22 — задают домой ученику; 23 — порода собак; 24 — повар на судне.

По вертикали: 1 — растение, из которого делают хлопья „Геркулес“; 2 — перемещается по небу и иногда заслоняет солнце; 3 — змея; 7 — серебристо-белый мягкий, ковкий металл; 8 — бежит по проводам; 9 — короткий промежуток времени; 10 — сооружение у входа в порт для защиты судов от морских волн; 11 — идущая от берега узкая полоса земли, отмель; 14 — постоянный водный поток значительных размеров; 15 — каменистое возвышение поперек речного дна, ускоряющее течение; 16 — небольшое животное из отряда грызунов; 17 — английский мореплаватель, великий первооткрыватель; 19 — хвойное вечнозеленое дерево; 20 — старый русский музыкальный инструмент.

Сравни эти рисунки и найди 15 различий между ними.

Игра „Ракетой на Венеру”

Для игры нужны „пешки“—ракеты и кубик. Любители мастерить и ракеты и кубики сделают, конечно, сами (например, из дерева, моделина и т.п.). В игре может принимать участие любое число человек, разумеется не меньше двух. Игроки поочередно подбрасывают кубик: каждый — один раз. Чтобы начать игру, надо набрать сначала шесть очков, потом пять, четыре, три, два и один. Те, кому это удалось, устанавливают свои пешки на „Земле“ — в стартовом поле посредине доски. Эти ракеты готовы к старту. Затем снова игроки бросают кубики и передвигают пешки на столько клеток, сколько очков показывает кубик. Выигрывает тот, кто первый „прилетит“ на Венеру, то есть на клетку, обозначенную цифрой 80.

Игрой предусмотрены премии и наказания:

9 — ускорение скорости полета — ракета отбрасывает ступень — передвигаешься на 10 клеток вперед;

15 — встречаешь рой метеоритов, это требует корректировки полета — возвращаешьсв на 7 клеток;

19 — возвращаешься на расчетную орбиту — передвигаешься на клетку 20;

27 — ракета вошла в зону притяжения Луны — ее скорость увеличивается — получаешь внеочередной бросок;

36 — выходишь в открытый космос, занимаешься сопутствующими исследованиями — теряешь 2 очередных броска;

39 — авария реактивного рюкзака, пропускаешь очередь 3 раза, но передвигаешься на 9 клеток вперед;

44 — ошибка навигационной ЭВМ — необходимо включить ручное управление — возвращаешься на клетку 12;

47 — грозит столкновение с „мертвым“ спутником или его частью — нужно изменить траекторию полета — возвращаешься на поле 30;

53 — вследствие аварии коррекционного двигателя, корабль начинает „кувыркатьси“ — теряешь два очередных броска, чтобы ликвидировать вращательное движение;

59 — забираешь пассажира с другого космического корабля. Пересадка займет время одного очередного броска;

65 — устанавливаешь связь с орбитальной станцией — заправляешься топливом, после чего увеличиваешь скорость и передвигаешься сразу на клетку 72;

69 — оставил бортовой журнал на орбитальной станции — нужно вернуться на клетку 64;

74 — серьезная авария — потеря связи с наземной станцией. Вызываешь на помощь транспортный корабль, с которым встречаешься на клетке 20.

---

* * *

Ответы на кроссворд, составленный Вячеславом Фроленком.

По горизонтали: 4 — верблюд; 5 — осока; 6 — кот; 10 — молоко; 12 — лицо; 13 — око; 14 — роса; 16 — сок; 18 — кенгуру; 21 — канал; 22 — урок; 23 — дог; 24 — кок.

По вертикали: 1 — овес; 2 — облако; 3 — удав; 7 — олово; 8 — ток; 9 — миг; 10 — мол; 11 — коса; 14 — река; 15 — порог; 16 — сурок; 17 — Кук; 19 — ель; 20 — гудок.

В НОМЕРЕ: 1 — В поисках света и пространства. 2 — Навстречу тайнам Венеры. 3 — Несколько коротких бесед о физике. Что такое погрешность. 4 — Игра „Ракетой на Венеру“. 5 — Уголок юного конструктора. Летающая модель „Муха“. 6 — Космонавтика на новых рубежах. 7 — Электронные кубики. 8 — Веселая страничка. 9 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Ваглевская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004.
Телефон 26-61-31

Цена 35 коп.

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

ВИКТОРИНА

ЦЕНА 35 коп.

Эти химические элемеиты (их символы вы видите на рисунке) в своих названиях повторяют названия иебесных тел.

Знаете ли вы, какие это небесные тела? (Например, ваш ответ должен выглядеть так: Не — гелий — Гелиос, и т.д.).

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка премий. Ответы на почтовых открытках с надписью „Викторина — 8" присылайте по адресу: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004, редакция „Горизонты техники для детей".